

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10334532 A**

(43) Date of publication of application: **18.12.98**

(51) Int. Cl

G11B 11/10

(21) Application number: **09142676**

(22) Date of filing: **30.05.97**

(71) Applicant: **KYOCERA CORP**

(72) Inventor: **KINOSHITA HIROYUKI**

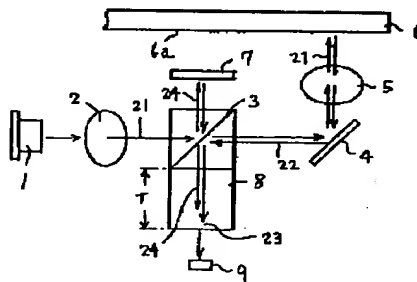
**(54) DETECTING DEVICE FOR POLARIZATION
PLANE MODULATED SIGNAL**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify and miniaturize a device and to reduce a manufacturing cost by interfering a passing light which is reflected from an information recording plane and passed through a crystal material having a complex refraction characteristic with the reference polarization, and detecting a polarization plane modulated signal.

SOLUTION: A irradiating light from a laser beam source 1 is reflected by an information recording plane 6a through a collimating lens 2, a beam splitter 3, a reflecting mirror 4, and a lens 5, the reflected light 22 is passed through a crystal material 8, separated to two polarization components intersecting orthogonally each other in accordance with a crystal direction, propagated with different speed, and converted to signal light 23 in which phase difference is caused between two polarization components. On the other hand, the irradiating light 21 is reflected by the beam splitter 3, further reflected by a reflecting mirror 7, and it is made into the reference light 24, superimposed on a signal light 23, converted to a signal light depending on intensity difference, and the signal is read by one optical detector 9. Thereby, two optical detector are not required, an operation circuit obtaining intensity difference is unnecessary, while intensity of a signal light can be increased.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-334532

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 5 1

F I

G 1 1 B 11/10

5 5 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142676

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 木下 博之

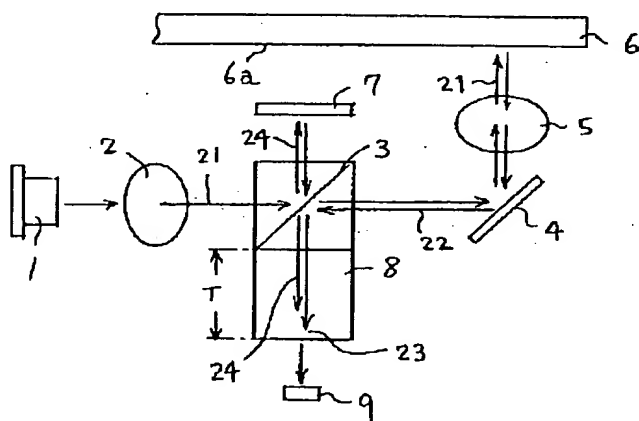
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セラ株式会社滋賀工場内

(54) 【発明の名称】 偏波面変調信号の検知装置

(57) 【要約】

【課題】 情報記録面9に偏光を照射し、その反射光22の偏波面の向きを検知して情報の読出を行うようにした偏波面変調信号の検知装置を簡略化、小型化し、低コストで製造できるようにする。

【解決手段】 上記反射光22を複屈折特性を有する結晶材料8中を通過させるとともに、この通過光23と別途供給した基準偏光24とを干渉させて検知する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】情報記録面に偏光を照射し、その反射光の偏波面の向きを検知して情報の読出を行うようにした変調信号の検知装置において、上記反射光を複屈折特性を有する結晶材料中に通過させるとともに、この通過光と別途供給した基準偏光とを干渉させて検知するようにしたことを特徴とする偏波面変調信号の検知装置。

【請求項 2】上記結晶材料の内部を通過する上記反射光が、互いに直交する二つの偏光成分に分離し、互いの屈折率の差によって生じる位相差が半波長となるように、結晶材料の屈折率と厚みを設定したことを特徴とする請求項 1 記載の偏波面変調信号の検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気記録装置の読取装置のように、偏波面による変調信号を検知する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気記録装置は偏波面による変調信号を利用して情報を記録している。その読取装置では、光磁気ディスクの所定位置に偏光を照射し、その反射光がカー効果による偏波面の回転を受けているかどうか識別し、それをデジタル信号に置き換えている。また、反射光の偏波面の向きを検知するためには、反射光を二つの偏光成分に分離し、互いの強度差を演算することによって求めている。

【0003】具体的な読み取り装置の構造は、図 5 に示すように、レーザ光源 1 から照射光 2 1 をコリメータレンズ 2 で平行光とし、ビームスプリッタ 3 を通過させて、反射鏡 4 で反射させ、レンズ 5 を介して光磁気ディスク 6 の情報記録面 6 a に照射させるようになっている。この照射光 2 1 は情報記録面 6 a で反射し、反射光 2 2 は再びレンズ 5、反射鏡 4 を経てビームスプリッタ 3 に入射し、ここで反射して偏光ビームスプリッタ 1 0 に入射する。この偏光ビームスプリッタ 1 0 にて、反射光 2 2 は互いに垂直な二つの偏光成分 2 2 x、2 2 y に分離され、それぞれ光検知器 1 2、1 3 で検出されるようになっている。

【0004】あるいは、図 6 に示すように、偏光ビームスプリッタ 1 0 の代わりにウォラストンプリズム 1 1 を用いて、反射光 2 2 を二つの偏光成分 2 2 x、2 2 y に分離するようにしたものもある。

【0005】いま、レーザ光源 1 から照射光 2 2 として、図 7 (A) に偏波面の方向を矢印で示す偏光 A を照射すると、この照射光 2 2 が光磁気ディスク 6 の情報記録面 6 a で反射する際に、カー効果を受けて偏波面が回転する場合と、カー効果を受けず偏波面が回転しない場合がある。即ち、反射光 2 2 は、図 7 (A) の偏光 A のまま戻ってくる場合と、図 7 (B) に偏波面を矢印で示すように、偏波面がこれから回転した偏光 B となって戻

ってくる場合がある。

【0006】そして、反射光 2 2 を二つの偏光成分 2 2 x、2 2 y に分離すると、反射光 2 2 が偏光 A である場合は偏光成分 A x、A y に分離し、反射光 2 2 が偏光 B である場合は偏光成分 B x、B y に分離する。したがって、光検知器 1 2、1 3 で検知した偏光成分 2 2 x、2 2 y の強度の差を演算することで、この反射光 2 2 が偏光 A であるか偏光 B であるかを判断して、これをデジタル信号とすることにより、光磁気ディスク 6 の情報を読み取ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような光磁気記録装置では、反射光を二つの偏光成分に分離するために高価な偏光ビームスプリッタ 1 0 又はウォラストンプリズム 1 1 を必要とし、また二つの偏光成分 2 2 x、2 2 y を検知するために光検知器 1 2、1 3 の二つが必要であり、さらに両方の検知信号の差を演算する演算回路が必要であることから、部品点数が多く構造が複雑となり、また二つの光検知器 1 2、1 3 を位置合わせしなければならない等、製造工程も煩雑のものであった。そのため、装置を簡略化、小型化できず、低コストで製造できないという問題があった。

【0008】さらに、光磁気ディスクにおけるカー効果による偏波面の回転角は僅かであるため、得られる信号光の強度も僅かとなり、光学系の設計が難しく、高性能な光学部品を使う必要があるという不都合もあった。

【0009】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、情報記録面に偏光を照射し、その反射光の偏波面の向きを検知して情報の読出を行うようにした変調信号の検知装置において、上記反射光を複屈折特性を有する結晶材料中に通過させるとともに、この通過光と別途供給した基準偏光とを干渉させて検知することを特徴とする。

【0010】即ち、複屈折率特性を有する結晶材料中を通過する反射光は、互いに直交する二つの偏光成分（正常光と異常光）に分離し、それぞれの屈折率の差によって異なる速度で結晶材料中を伝搬する。そのため、結晶材料を通過した光は二つの偏光成分の位相がずれることになり、この位相の差で互いの偏光成分が打ち消しあうことによって、通過光は偏波面の向きが強調された信号となる。

【0011】さらに、この通過光を基準偏光と干渉させれば、通過光の偏波面の向きに応じて基準偏光の強度が変化し、この強度を検知することによって、基になる反射光の偏波面の向きを検知できるのである。

【0012】また本発明は、上記結晶材料の内部を通過する上記反射光が互いに直交する二つの偏光成分に分離し、互いの屈折率の差によって生じる位相差が半波長となるように、結晶材料の屈折率と厚みを設定したことを特徴とする。

【0013】即ち、結晶材料を通過する際に、二つの偏光成分の位相差が半波長となるようにしておけば、干渉のために光がなくなり、通過光は強度の大きい方の偏光成分のみが残ることとなる。その結果、通過光は、互いに異なる二つの偏光成分の一方のみとすることができ

る。
【0014】以上のように、本発明では、偏波面に依存した信号である反射光を、結晶材料を通過させることによって位相差に依存した信号に変換し、これを基準偏光と干渉させることによって強度に依存した信号に変換し、これを光検知器で検知するようにしたものである。

【0015】

【作用】本発明によれば、信号光を二つの偏光成分に分離する必要がないため、光検知器は一つだけで良く、演算回路も必要ない。その結果、装置を簡単で小型の構造として低コストで製造できるとともに、信号光に対する感度も向上する。

【0016】また、最終的に基準偏光を重ね合わせ、信号強度が大きくなるために、光学設計も単純化でき、高性能な光学部品を使う必要もない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を図によって説明する。

【0018】光磁気記録装置の読取装置の例を図1に示すように、レーザ光源1からの照射光21をコリメータレンズ2で平行光とし、ビームスプリッタ3を通過させて、反射鏡4で反射させ、レンズ5を介して光磁気ディスク6の情報記録面6aに照射させるようになっている。この照射光21は情報記録面6aで反射し、反射光22は再びレンズ5、反射鏡4を経てビームスプリッタ3に入射し、ここで反射して結晶材料8に入射する。

【0019】一方、出射光21がビームスプリッタ3で反射した光を反射鏡7で反射させ、必要があればラムダ板や誘電体多層膜（いずれも不図示）を通過させることによって基準偏光24とする。

【0020】そして、反射光22が結晶材料8を通過した通過光23と、上記基準偏光24を重ね合わせて干渉させ、この光信号を光検知器9で検知するようになっている。

【0021】いま、レーザ光源1からの出射光21を、図2(A)に偏波面の向きを矢印で示すような偏光Aとする。この時、情報記録面6aでの反射光22は、偏光Aがカー効果を受けずにそのまま戻ってくる場合と、図3(A)に偏波面の向きを矢印で示すように偏波面が回転した偏光Bとなって戻ってくる場合があり、この両者を区別することにより、情報を読み出すことができる。

【0022】そして、この反射光22を結晶材料8中に通過させれば、結晶材料8の結晶方位に応じて、反射光22は互いに直交する二つの偏光成分（正常光と異常光）に分離し、それぞれ屈折率が異なることから、異なる

速度で伝搬する。そのため、反射光22が結晶材料8を通過した通過光23では、二つの偏光成分の間に位相差が生じることになる。

【0023】この位相差は、結晶材料8の屈折率とその厚み t で決定されることから、予め二つの偏光成分の位相差が、反射光22の波長の半分となるように結晶材料8の屈折率とその厚み t を設定してある。そのため、二つの偏光成分が干渉して互いに打ち消し合うことになる。

【0024】例えば、反射光22が図2(A)の偏光Aである場合、結晶材料8を通過する際に、図2(B)に示すように二つの偏光成分 A_x 、 A_y に分離し、互いの位相差が半波長となることによって、干渉により打ち消しあうため、強度の大きい偏光成分 A_y のみが残る。その結果、通過光23は、図2(B)に示す偏光 A' に変換されることになる。

【0025】また、反射光22が図3(A)の偏光Bである場合、結晶材料を通過する際に、図3(B)に示すように二つの偏光成分 B_x 、 B_y に分離し、互いの位相差が半波長となることによって、干渉により打ち消しあうため、強度の大きい偏光成分 B_x のみが残る。その結果、通過光23は、図3(B)に示す偏光 B' に変換されることになる。

【0026】即ち、反射光22を結晶材料8中に通過させることによって、図2(A)又は図3(A)に示す偏光A、Bが、それぞれ図2(B)又は図3(B)に示す偏光 A' 、 B' に変換した通過光23とすることができ。つまり、偏波面の向きが異なる偏光A、Bのいずれかである反射光22を、結晶材料8に通過させることによって、その偏波面の向きを強調して、互いに異なる偏光成分 A' 、 B' のいずれかである通過光23に変換することができるのである。

【0027】一方、基準偏光24として、図4に示すように、結晶材料8によって分離される二つの偏光成分のいずれかのみからなるように調整した偏光Cを用意する。この基準偏光24をビームスプリッタ3を介して結晶材料8に入射し、上記通過光23と重ね合わせる。なお、偏光Cからなる基準偏光24は結晶材料8を通過しても変換されることがなく、そのまま通過光23と重ね合わされ、互いに干渉して出力される。

【0028】この時、通過光23が偏光 A' である場合は、偏光の向きが同じであるため偏光Cからなる基準偏光24は増幅して出力され、また通過光23が偏光 B' である場合は、偏光の向きが異なるため偏光Cからなる基準偏光24は減少して出力され、結果的に大きな強度差となって光検知器9で検知されることになる。

【0029】したがって、光検知器9でこの出力光の強度差を検知することによって、元の反射光22の偏波面の向きを検知することができ、情報を読み出すことができるのである。

【0030】以上のように本発明では、偏波面に依存した信号光（反射光22）を結晶材料8に通過させることによって、位相差に依存した信号光（通過光23）に変換し、これを基準偏光24と重ね合わせることによって、強度差に依存した信号光に変換するようにしたものである。

【0031】そして、強度差に依存した信号光は、従来のコンパクトディスク（CD）装置等と同じであるため、従来と同様の読み取り方式を用いることができる。具体的には、1個の光検知器9のみで読み取ることができ、図5、6のように2個の光検知器を必要とせず、また強度差を求める演算回路も必要ない。しかも、最終的な出力光は基準偏光24と重ね合わせているため強度が大きいことから、光検知器9として特に感度の高いものを用いる必要もない。

【0032】したがって、本発明の検知装置では、構造を簡略化して小型化、低コスト化することができる。

【0033】なお、結晶材料8は、複屈折現象を有する結晶であれば何でも使用できるが、小型化するためには複屈折率の差が大きい方が好ましく、また工業的に安定して製造できるものが良い。このような点から、水晶、サファイア、ニオブ酸リチウム、タンタル酸リチウム、KDP（リン酸2水素カリウム）、ADP（リン酸2水素アンモニウム）、ルチル、LBO（4ホウ酸リチウム）等が好適である。そして、上記の材料をそれぞれ公知の方法で製造し、所定の厚み t となるように切断して結晶材料8を得ることができる。

【0034】なお、前述したように、この結晶材料8は、通過する反射光23の互いに直行する二つの偏光成分の位相差が、半波長となるように、その屈折率と厚み t を設定しておくことが好ましい。そのためには、この結晶材料8の厚み t は、その屈折率、用いるレーザー光の波長から、公知の手法によって算出する。なお、厚み t はこの計算値と丁度同じ寸法である必要はなく、若干ずれていても良い。

【0035】また、上記レーザー光源1としてはレーザーダイオード等を用い、光検知器9としてはフォトダイオード等を用いる。その他のレンズやビームスプリッタ等の素子についても一般的なものを用いる。

【0036】さらに、上記実施形態では光磁気記録装置の読取装置について説明したが、本発明の検知装置はこれに限るものではない。即ち、偏波面による変調信号を検知するための装置であれば、さまざまな用途に用いることができる。

【0037】

【実施例】図1に示す検知装置を試作した。レーザー光源1としてレーザーダイオードを用い、ビーム径2.4mmで、波長780nm、650nm、633nmのレーザ

光を出射するものを用い、ビームスプリッタ3は3mm角のほぼ立方体で、光検知器9は3~4mm角のフォトダイオードを用い、全体の光路長が5cm程度となるようにした。また、結晶材料8は、水晶、ニオブ酸リチウム、4ホウ酸リチウムを用いた。

【0038】このような検知装置を用いて光磁気ディスク6の情報読み取り試験を行ったところ、確実に情報読み取りを行えることが確認された。

【0039】

10 【発明の効果】以上のように本発明によれば、情報記録面に偏光を照射し、その反射光の偏波面の向きを検知して情報の読出を行うようにした偏波面による変調信号の検知装置において、上記反射光を複屈折特性を有する結晶材料中を通過させるとともに、この通過光と別途供給した基準偏光とを干渉させて検知することによって、1個の光検知器で出力光の強度を検知するだけで情報読み取りを行うことができる。

20 【0040】そのため、従来のように2個の光検知器を必要とせず、また、出力光は強度の大きいものとなるため特に感度の高い光検知器を用いる必要もない。したがって、偏波面の変調信号の検知装置を簡略化、小型化し、低コストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の偏波面変調信号の検知装置の実施形態である光磁気ディスクの読み取り装置を示す概略図である。

【図2】(A) (B)は反射光及び通過光の偏波面の向きを示す図である。

【図3】(A) (B)は反射光及び通過光の偏波面の向きを示す図である。

【図4】基準偏光の偏波面の向きを示す図である。

【図5】従来の光磁気ディスクの読み取り装置を示す概略図である。

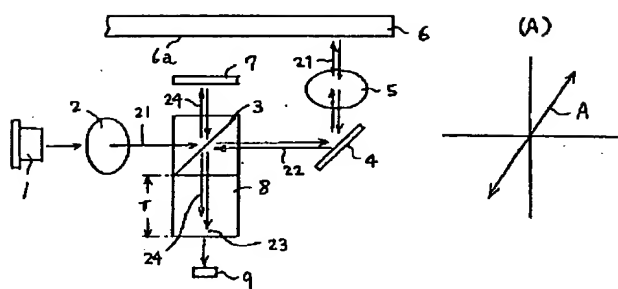
【図6】従来の光磁気ディスクの読み取り装置を示す概略図である。

【図7】(A) (B)は反射光の偏波面の向きを示す図である。

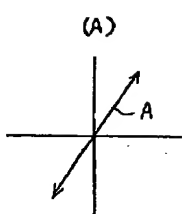
【符号の説明】

- 1：レーザー光源
- 2：コリメータレンズ
- 3：ビームスプリッタ
- 4：反射鏡
- 5：レンズ
- 6：光磁気ディスク
- 6a：情報記録面
- 7：反射鏡
- 8：結晶材料
- 9：光検知器

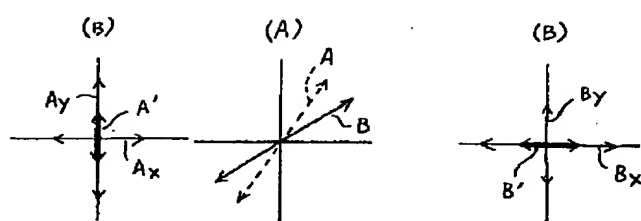
【図 1】



【図 2】

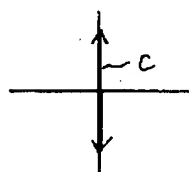


【図 3】

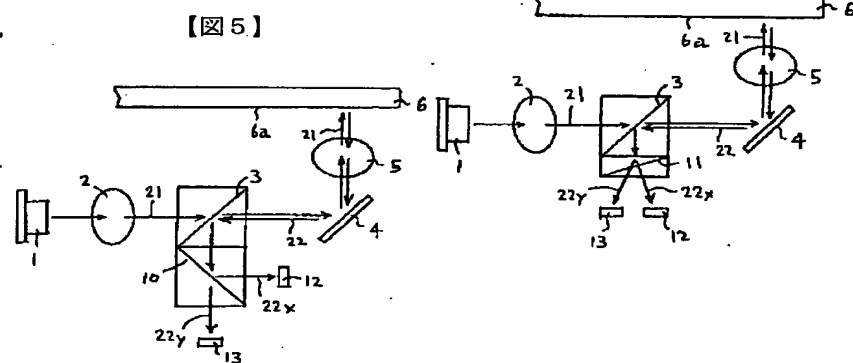


【図 6】

【図 4】



【図 5】



【図 7】

